

Il Progetto PP&S

Informatica a Scuola

Anna Brancaccio, Claudio G. Demartini¹, Marina Marchisio²,
Claudio Pardini³, Amelio Patrucco⁴

MIUR, Direzione Generale Ordinamenti Scolastici, ROMA
anna.brancaccio@istruzione.it

¹Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi, 24, 10129 Torino
claudio.demartini@polito.it,

²Università di Torino, Via Carlo Alberto, 10, 10124 Torino,
marina.marchisio@unito.it

³IIS Carlo Anti, Via Magenta, 7 – 37069 Villafranca di Verona,
dirigente@carloanti.it

⁴Fondazione Torino Wireless, Via Francesco Morosini, 19 – 10128 Torino
amelio.patrucco@torinowireless.it

Il Manifesto: “The New Educational Imperative”, del 2005, apriva una stagione di cambiamenti nell’organizzazione del sistema educativo americano, portando al centro dell’attenzione il ruolo dell’Informatica (“Computer Science”). La stessa cosa è accaduta all’inizio del 2013 in Europa con il documento rilasciato dalla Commissione: “Europe cannot miss the boat...”, realizzato dal comitato “Informatics Europe”. Nel 2014 la Gran Bretagna, dando piena attuazione al quadro delineato in quell’atto, pubblica e applica i nuovi ordinamenti per la Scuola, istituendo la disciplina obbligatoria “Computing” per tutti i gradi e gli ordini previsti nel sistema educativo pubblico. Il progetto PP&S, promosso dal Ministero dell’Istruzione dell’Università e della Ricerca [Palumbo e Zich, 2012], coglie quelle stesse opportunità per il sistema educativo Italiano. In questo lavoro si descrive parte del processo avviato con la costituzione del Living Lab per l’Informatica, avvenuta nel Settembre 2013, con la partecipazione attiva di alcuni colleghi illuminati, visionari e volenterosi degli Istituti Tecnici e dei Licei Scientifici con opzione Scienze Applicate.

1. Introduzione

La consapevolezza del ruolo dell’Informatica (“Computer Science”) nella costruzione del profilo culturale e professionale del Cittadino Italiano sconta tuttora un considerevole ritardo, peraltro in linea con la maggior parte degli altri indicatori di “performance” economico-sociale del nostro Paese, raccolti nei documenti comunitari e internazionali di settore.

A tal proposito è interessante richiamare gli obiettivi di apprendimento

DIDAMATICA 2014

previsti per il percorso del Liceo Scientifico, indicati nella norma [MIUR, 2010], dove, proprio all'interno della disciplina "Matematica", specifica per *"Elementi di informatica"*, in essa ricompresa, quanto segue: *"lo studente diverrà familiare con gli strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici e studierà le modalità di rappresentazione dei dati elementari testuali e multimediali. Un tema fondamentale di studio sarà il concetto di algoritmo e l'elaborazione di strategie di risoluzioni algoritmiche nel caso di problemi semplici e di facile modellizzazione; e, inoltre, il concetto di funzione calcolabile e di calcolabilità e alcuni semplici esempi relativi."*

Si evince facilmente dal testo che la funzione dell'*"informatica"* può esprimersi esclusivamente come strumento della Matematica, in altre parole, l'informatica deve intendersi come "calcolatrice" utilizzata per rappresentare funzioni o eseguire calcoli simbolici. Secondo tale interpretazione si è radicata la convinzione di alcuni che sostengono l'inutilità di prevedere un ruolo disciplinare, che imporrebbe l'impiego di un docente di area specifica, per promuoverne l'apprendimento.

Resta quindi l'incresciosa situazione, peraltro, nel recente passato, non solo italiana, di colpevole ritardo nel riconoscere la valenza delle competenze *"computazionali"*, che dovrebbero spingersi ben oltre il limitato orizzonte funzionale e strumentale del *"digital literacy"* [European Schoolnet, 2011], troppo spesso vera e propria frontiera proposta quale unica rappresentazione di quelle competenze.

In questo quadro di storia recente è opportuno richiamare il Manifesto: "The New Educational Imperative: Improving HighSchool Computer Science Education using worldwide research and professional experience to improve U. S. Schools", che già nel 2005 denunciava: *"Negli Stati Uniti l'Istruzione è giunta a un bivio. O è possibile impegnare il Paese a garantire che gli studenti Americani abbiano la capacità di essere protagonisti e innovatori in un contesto tecnologico a rapida dinamica di cambiamento, o il Paese deve rassegnarsi ad una costante diminuzione della presenza internazionale, anche sulla scena economica mondiale. Per continuare a sostenere le capacità che il Paese deve possedere per affrontare le sfide attuali e future, è necessario riconoscere l'informatica come elemento base delle iniziative STEM (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica). Per sostenere il vantaggio tecnologico e innovativo fin qui acquisito nell'economia sempre più globale, è necessario un impegno a più livelli, di tutta la nazione, per promuovere l'inserimento della "Computer Science" nella scuola superiore. Questo impegno è doveroso per far sì che le scuole superiori del Paese possano continuare a fornire l'istruzione necessaria al nostro sistema sociale, affinché esso stesso riesca ad affrontare e risolvere problemi che si collocano alle frontiere della conoscenza e dell'innovazione"*.

Lo stesso *"White Paper"* dell'ACM suggeriva quali potessero essere le strategie necessarie richiamando i seguenti punti:

- *iniziare con la definizione di educazione all'Informatica riconoscendola come disciplina scientifica che comprende un proprio quadro epistemologico chiaramente rappresentato.*
- *esprimere un programma nazionale di Informatica per tutte le scuole superiori basato sui seguenti punti: principi, contenuti di base e*

competenze chiave;

- *indicare le strategie per coinvolgere e motivare gli allievi, promuovendone gli apprendimenti;*
- *sostenere l'attuazione del nuovo programma con un piano fondato su un arco temporale realistico individuando le risorse necessarie per realizzarlo.*
- *fare in modo che l'“informatica” sia sostenuta da insegnanti preparati e competenti, in possesso dei requisiti minimi per poter insegnare quella stessa disciplina con adeguate attitudini a continuare l'estensione e l'aggiornamento delle proprie conoscenze, abilità e competenze nell'ambito specifico.*

2. Scenari Americani e Europei

Naturalmente questi suggerimenti sono stati colti appieno nella successiva pianificazione dei curricula U.S.A. In particolare, a conferma dell'orientamento, lo stesso Presidente, nel 2013, è intervenuto direttamente nel sostenere l'iniziativa “The Hour of Code” come si evince in [Obama, 2013].

Seguono quella stessa linea, le indicazioni che l'Europa, alcuni hanno dopo, ha inteso promuovere attraverso il documento “Informatics Education: Europe cannot afford to miss the boat”, rapporto reso pubblico nel gennaio del 2013 [Gander et al, 2013] che, “*Alla luce delle indagini sviluppate, tenendo conto delle esperienze di vari paesi*”, esprime “*quattro raccomandazioni*”:

- *“Ogni studente deve poter beneficiare, a partire dalla scuola primaria, di un'educazione fondata sulle competenze digitali, al fine di padroneggiare i concetti fondamentali, e sviluppare non solo abilità, ma anche principi e prassi, sottesi all'uso etico ed efficace di quelle stesse competenze.*
- *Tutti gli studenti devono poter beneficiare dell'istruzione informatica, intesa come disciplina scientifica indipendente, studiata sia per la sua valenza epistemologica e didattica che per la sua applicazione alle altre discipline.*
- *I docenti, preparati e competenti, dovrebbero poter fruire di un piano di formazione organizzato su vasta scala, attuato a breve termine, basato su specifiche soluzioni, da individuare anche attraverso la costituzione di partenariati che coinvolgano insegnanti della scuola con esperti provenienti dall'università e dall'industria.*
- *La definizione dei profili può fondarsi sull'enorme disponibilità di materiale già realizzato nel dominio, oltre alle specifiche raccomandazioni proposte nell'ambito dello stesso documento”.*

A sostegno di tali raccomandazioni lo stesso rapporto segnala che: “*il 31 gennaio 2013, poco oltre la conclusione dei lavori della commissione, il segretario del Ministero dell'Istruzione del Regno Unito annunciava che l'informatica (computer science) era argomento di valutazione all'esame finale nella scuola secondaria superiore, il cosiddetto Ebacc, al pari delle scienze tradizionali*”. L'Informatica ha, infatti, sostituito il “Curriculum ICT” che era focalizzato essenzialmente sulla competenza chiave digitale. Il documento,

Curriculum Nazionale del Regno Unito				
	Liv 1	Liv 2	Liv 3	Liv 4
Età	5-7	7-11	11-14	14-16
Discipline Fondamentali				
Inglese	X	X	X	X
Matematica	X	X	X	X
Scienze	X	X	X	X
Altre Discipline Fondamentali				
Arte e Disegno	X	X	X	
Cittadinanza				
Informatica	✓	✓	✓	✓
Progetto e Tecnologia	X	X	X	
Lingue	X	X	X	
Geografia	X	X	X	
Storia	X	X	X	
Musica	X	X	X	
Ed. Fisica	X	X	X	X

Fig. 1 - Curriculum approvato nel Regno Unito, attivo dal 2014

inoltre, sottolinea che *“La commissione unanime accoglie con grande interesse questo primo rilevante riconoscimento di organi di governo, cosa che, peraltro, accresce ulteriormente l’urgenza della realizzazione delle raccomandazioni che il rapporto promuove”*.

Considerata la pronta reazione del sistema educativo della Gran Bretagna (UK) [Peyton et al, 2011], diventa interessante approfondire la sua struttura con particolare riferimento alle scelte attuate rispetto all’Informatica. Nel seguito è riportato lo schema complessivo relativo ai quattro livelli identificati nella riorganizzazione, collocando due di essi nella scuola primaria e due in quella secondaria.

Come si può notare in tabella, l’informatica estende la sua azione sull’intero spettro k-12, analogamente a quanto accade per la Matematica, le Scienze, l’Inglese e l’Educazione Fisica.

3. “Informatica” nel Regno Unito

Anche il Regno Unito [UK Gov., 2013], dunque, considera che una formazione orientata in modo appropriato all’*Informatica*, caratterizzata, nel perseguimento degli obiettivi e nello sviluppo dei processi di apprendimento, da un livello elevato di qualità, alimenti negli allievi il cosiddetto *“pensiero computazionale”* (Computational Thinking – CT) e la creatività necessaria per comprendere il mondo e agire su di esso per cambiarlo. Il CT ha profondi legami con la matematica, la scienza, il design e la tecnologia, e fornisce elementi per raccordare direttamente i sistemi naturali con quelli artificiali, sostenendo il percorso simbiotico, nei fini e nei metodi, tra i due domini. Il nucleo del CT è l’informatica (*“Computer Science”*), dove gli allievi apprendono i principi dell’elaborazione dell’informazione e della computazione, intesi come sviluppo di attività realizzate da sistemi digitali, essendo questi ultimi a fondamento della conoscenza costruita attraverso la programmazione. E’ sui fondamenti di questa conoscenza e dei relativi meccanismi di apprendimento che gli allievi sono in grado di utilizzare le TI per creare programmi, sistemi e

contenuti [Livingstone and Hope, 2010]. Il CT assicura inoltre che gli allievi siano anche adeguatamente alfabetizzati, siano cioè in grado di utilizzare ed esprimere se stessi, sviluppando le proprie idee attraverso le TI in modo adeguato alle necessità connesse alla futura posizione lavorativa e all'esercizio attivo della cittadinanza europea.

3.1 Gli obiettivi

Il curriculum inglese, nella parte sviluppata per l'informatica, mira ad assicurare che tutti gli allievi siano in grado di comprendere e applicare principi e concetti fondamentali di tale disciplina. Tra essi si annoverano l'astrazione, la logica, gli algoritmi e la rappresentazione dei dati e dell'informazione, collocati nel contesto del processo di analisi dei problemi, condotto in termini computazionali, anche elaborando esperienze pratiche di sviluppo di programmi usando linguaggi appropriati per proporre specifiche soluzioni a quegli stessi problemi.

Esso promuove, inoltre, consapevolezza delle metodologie di valutazione e applicazione delle TI, anche se nuove, integrandole con quelle note per sviluppare appropriate soluzioni, così preparando utenti responsabili, competenti, affidabili e creativi proprio nell'impiego delle TI.

3.2 La declinazione degli obiettivi specifici

Al primo livello gli allievi perseguono obiettivi di apprendimento che focalizzano l'attenzione sugli algoritmi, sull'analisi degli stessi per identificare gli errori, sull'intrinseca struttura logica che il linguaggio di programmazione alimenta, sull'opportunità che le tecnologie offrono per "ricordare" e trattare le informazioni, oltre a quelle che sostengono la quotidianità dell'agire responsabile degli stessi allievi, anche esternamente al mondo della scuola. In particolare, l'articolazione si estende a:

1. Comprendere gli algoritmi nella loro compiutezza semantica, come questi siano realizzati utilizzando un linguaggio semplice, strumento elementare per la composizione di specifici programmi per dispositivi digitali di varia complessità, e come quegli stessi programmi possano essere eseguiti elaborando incrementalmente ciascuna istruzione in modo preciso e non ambiguo;
2. Organizzare ed eseguire la ricerca dell'errore (debug) in semplici programmi, acquisendo la consapevolezza d'uso di strumenti, resi disponibili anche in rete, per constatare punto per punto, l'esecuzione di ogni singola istruzione, anche tracciando l'effetto prodotto sull'ambiente interno ed esterno all'elaboratore (creazione di strutture dati, variazione dei contenuti delle variabili, operazioni di ingresso uscita dei dati, ecc.);
3. Utilizzare il ragionamento logico per prevedere il comportamento di semplici programmi, anche utilizzando il linguaggio naturale per dar corpo a una "storia" che racconta più scenari, eventualmente caratterizzati da eventi sequenziali o paralleli che possono essere ricondotti a fasi di racconto proposte da vari attori, quindi da diversi punti di vista, rispetto alla percezione di una sola fenomenologia

- rappresentata in modo parzialmente condiviso;
4. Utilizzare volutamente la tecnologia per creare, organizzare, archiviare, manipolare e recuperare contenuti digitali, che, nella prospettiva più elementare, può anche esprimersi attraverso l'impiego di strumenti che replicano nel virtuale comportamenti ordinari, quali la costruzione di tabelle tra loro relazionabili, la realizzazione di un album di immagini, oppure la messa a punto di una semplice pagina web.
 5. Riconoscere usi comuni delle tecnologie dell'informazione oltre la scuola, come ad esempio il sistema di navigazione utilizzato nel taxi, o presente nello smart-phone, le ricerche di informazioni condotte su Yahoo o Google, le prenotazioni dei voli via Internet, o le prenotazioni dei biglietti del teatro o del cinema effettuate anch'esse via internet come accade per gli acquisti di musica o prodotti specifici su e-bay.
 6. Utilizzare la tecnologia in modo sicuro per salvaguardare le informazioni personali private, identificando i riferimenti per ottenere aiuto e sostegno quando emergono dubbi e timori sui contenuti o sui contatti acquisiti in Internet.

Il secondo livello potenzia il processo di astrazione, richiamando aspetti connessi alla progettazione di semplici programmi che interpretano algoritmicamente dinamiche di comportamento dei sistemi fisici, implementano tecniche e meccanismi di ricerca e selezione dell'informazione, operando nell'ambito della rete, componendo sistemi più complessi, aggregando unità elementari, anche distribuite e interagenti in modo sicuro. In modo più specifico, in questa fase del percorso, sono ricompresi i seguenti obiettivi di apprendimento:

1. Progettare, scrivere e verificare (debug) programmi che svolgono compiti specifici, come ad esempio il controllo o la simulazione di sistemi fisici, perseguendo soluzioni che si sviluppano attraverso la scomposizione del problema più generale in parti più elementari, da utilizzare in sequenza o in parallelo, applicando tecniche di selezione e ripetizione nei programmi in corso di elaborazione, operando con variabili e varie forme di input e output;
2. Applicare il ragionamento logico per spiegare come alcuni semplici algoritmi possono funzionare e come sia possibile individuare e correggere errori presenti in quegli stessi algoritmi e corrispondenti programmi;
3. Comprendere le reti di computer, tra le quali Internet, e come, attraverso tali infrastrutture, possano essere realizzate le varietà di servizi resi oggi disponibili, come ad esempio il world wide web nel suo complesso, e quali siano le diverse opportunità offerte in termini di comunicazione e collaborazione;
4. Utilizzare in modo efficace applicazioni e tecniche di ricerca, apprezzando le regole con cui sono selezionati e classificati i risultati, e le tecniche di discriminazione nella valutazione dei contenuti digitali;
5. Individuare, utilizzare e combinare varietà di software (inclusi i servizi Internet) operando su una gamma di dispositivi digitali al fine di progettare e creare programmi, sistemi e contenuti che perseguono

determinati obiettivi, tra i quali la raccolta, l'analisi, la valutazione e la presentazione di dati e informazioni;

6. Impiegare la tecnologia in modo sicuro, etico e responsabile, separando comportamenti consentiti da quelli stigmatizzati, identificando percorsi e meccanismi per segnalare potenziali rischi su contatti e contenuti.

La terza fase promuove ulteriori approfondimenti nei processi di astrazione, utili per la formulazione dei problemi e la successiva elaborazione delle soluzioni corrispondenti possibili, estendendo tali processi agli aspetti di sostenibilità con riferimento ai costi delle risorse utilizzate, messe a confronto con i benefici conseguiti. La comprensione dei linguaggi e l'effetto del loro impiego rispetto al dominio del problema trattato, delle piattaforme hardware che danno solidità alla costruzione del raccordo tra rappresentazione virtuale e mondo reale, il quale può essere percepito solamente attraverso l'impiego di sensori appropriati e sul quale è possibile agire solamente utilizzando attuatori adeguati all'azione da intraprendere, fornisce la piena consapevolezza delle potenzialità che l'allievo può esprimere nell'esercizio della formulazione e della risoluzione del problema. In questo quadro gli obiettivi di apprendimento ricomprendono:

1. Sviluppare, utilizzare e valutare astrazioni computazionali che modellano lo stato e il comportamento dei fenomeni del mondo reale e dei sistemi fisici;
2. Comprendere algoritmi fondamentali che riflettono il pensiero computazionale, quali ad esempio quelli impiegati per l'ordinamento e la ricerca, utilizzando il ragionamento logico per confrontare l'utilità di algoritmi alternativi applicati allo stesso problema;
3. Utilizzare due o più linguaggi di programmazione, dei quali almeno uno testuale, applicati per risolvere una varietà di problemi computazionali, facendo uso appropriato di strutture di dati, quali ad esempio, elenchi, tabelle o vettori, e sviluppando programmi modulari che utilizzano procedure o funzioni come elementi costitutivi;
4. Comprendere la semplice logica booleana, come ad esempio gli operatori, AND, OR, NOT e alcune delle sue applicazioni per realizzare circuiti e dare consistenza alle tecniche di programmazione, approfondendo meccanismi e algoritmi con i quali i numeri possono essere rappresentati nel sistema binario, ed è possibile effettuare semplici operazioni su di essi, come ad esempio calcoli binari, e conversioni tra sistema binario e decimale;
5. Identificare gli elementi hardware e software, parte dei sistemi informatici, descrivendo le modalità di comunicazione, anche con altri sistemi;
6. Comprendere come le istruzioni siano memorizzate ed eseguite all'interno di un sistema informatico, descrivendo come dati di vario tipo, quali testo, suoni e immagini, possano essere rappresentati e manipolati digitalmente, nella forma di cifre binarie;
7. Sviluppare progetti creativi che comprendono selezione, uso e combinazione di più applicazioni, coinvolgendo preferibilmente una vasta gamma di dispositivi, perseguendo obiettivi impegnativi, come

- raccolta e analisi di dati in risposta a requisiti espressi da utenti noti;
8. Creare, riutilizzare, reinterpretare elementi digitali nella prospettiva dei requisiti espressi rispetto a un determinato bacino d'utenza, con particolare attenzione alle caratteristiche di affidabilità, al progetto e all'usabilità;
 9. Comprendere procedure e modi corretti per utilizzare le tecnologie in modo sicuro, rispettoso e responsabile, al fine di garantire adeguata protezione all'identità espressa online e al diritto alla privacy, riconoscendo eventuali contenuti inappropriati, contatti inopportuni e comportamenti inadeguati, essendo anche in grado di segnalare i rischi a questi connessi.

Il curriculum UK prevede che alla quarta fase tutti gli allievi abbiano potuto usufruire dell'opportunità di approfondire molteplici aspetti connessi alle tecnologie dell'informazione, con particolare riferimento all'informatica, a un livello di accuratezza tale da consentire loro di proseguire verso livelli più elevati di studio o dedicarsi con successo a una carriera professionale, corrispondente ai requisiti espressi dal mercato e alle proprie aspettative. Pertanto l'azione pianificata mira a dare piena attuazione ai seguenti apprendimenti:

1. Sviluppare la creatività, fondata sulla conoscenza dell'Informatica, dei media digitali e delle tecnologie dell'informazione;
2. Consolidare e applicare capacità di analisi, problem-solving, progettazione, calcolo e pensiero;
3. Comprendere come i cambiamenti nella tecnologia possano influenzare molti aspetti connessi alla sicurezza, l'emergere di nuove soluzioni per la protezione della privacy online e dell'identità, e metodologie utili a individuare e segnalare rischi connessi all'uso improprio di tali tecnologie.

4. Quale “Informatica” per i Licei Scientifici?

Il Living Lab è un luogo di ricerca “aperto” dove è possibile attuare un approccio di co-creazione di processi d'innovazione, attraverso la sperimentazione e la valutazione di nuove idee. Pertanto il Living Lab per l'Informatica, costituito nel settembre del 2013 con la partecipazione di 10 Scuole - 2 docenti di informatica per ciascuna di esse - ha lavorato con l'obiettivo di intervenire per adeguare il percorso del Liceo Scientifico, essendo questo, insieme a pochi altri, privo di tale disciplina. Considerando l'ipotesi indicata dal Ministero, favorevole allo sviluppo di una successiva più estesa sperimentazione, finalizzata all'introduzione dell'Informatica nel primo biennio, il laboratorio ha predisposto, nella sessione di lavoro condotta durante l'evento “Job Orienta – Nov 2013” a Verona, una mappa finalizzata a individuare la corrispondenza tra gli obiettivi di apprendimento, selezionati tra quelli indicati dall'ACM - in gran parte riferimento centrale per il curriculum Inglese, ben articolati e motivati anche in letteratura e nei report prodotti nelle sedi internazionali - e appropriate unità didattiche, costituenti i moduli di apprendimento. Il gruppo di lavoro del LL ha predisposto la struttura della mappa, descritta in Fig. 2, le cui colonne rappresentano i contenuti che

sostengono gli obiettivi di apprendimento, questi ultimi indicati come etichette delle righe della matrice così realizzata. Tali etichette sono strutturate nella forma composta x.y, essendo x il livello e y l'obiettivo specifico di apprendimento rappresentato dalla riga. Le colonne sono intestate con la lettera

I ANNO

	Li	Obj	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n
1	1								1	1	1	1	1	1	1
2		2							1	1	1	1	1	1	1
3			3						1	1	1	1	1	1	1
4				4					1	1	1	1	1	1	1
5					5				1	1	1	1	1	1	1
6						6			1	1	1	1	1	1	1
7							7		1	1	1	1	1	1	1
8								8	1	1	1	1	1	1	1
9									1	1	1	1	1	1	1
10										1	1	1	1	1	1
11											1	1	1	1	1
12												1	1	1	1

II ANNO

	Li	Obj	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n
1	1								1	1	1	1	1	1	1
2		2							1	1	1	1	1	1	1
3			3						1	1	1	1	1	1	1
4				4					1	1	1	1	1	1	1
5					5				1	1	1	1	1	1	1
6						6			1	1	1	1	1	1	1
7							7		1	1	1	1	1	1	1
8								8	1	1	1	1	1	1	1
9									1	1	1	1	1	1	1
10										1	1	1	1	1	1
11											1	1	1	1	1
12												1	1	1	1

Fig. 2 - Matrici di corrispondenza "Obiettivi di Apprendimento – Moduli"

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> a. Architettura di un elaboratore; Von Neumann b. Reti di calcolatori e sistemi di comunicazione c. Tipi di sw e applicazioni, classificazioni d. Dati vs Informazione e. Rappresentazione dell'Informazione e Sistemi di Numerazione f. Informazioni non testuali, digitalizzazione, compressione dati g. Dal problema all'algoritmo h. Formalizzazione dell'algoritmo i. Dati e vincoli j. Strutture algoritmiche (selezione, sequenza, ripetizione, ordinamenti) k. Codifica e Implementazione l. Test, verifica, validazione m. Sicurezza, privacy, copyright, creative commons | <ul style="list-style-type: none"> a. Applicazioni per la comunicazione/ Strumenti per il Web/ Web authoring b. Dispositivi: microcontrollori, mobili, NXT c. Dal problema all'algoritmo e formalizzazione d. Strutture dati e. Algoritmi fondamentali f. Modularità g. Strutture algoritmiche (<i>selez./sequenz./iteraz.</i>) h. Codifica e Implementazione i. Test, verifica, validazione j. Sicurezza e privacy della informazione |
|---|---|

Fig. 3 - Moduli inseriti al I e II anno rispettivamente

d'ordine che identifica l'unità di contenuto. In particolare il gruppo di lavoro ha individuato i moduli per la prima e seconda annualità come riportato in Fig. 3.

La struttura delle matrici di corrispondenza, riprodotte nella Fig. 2, non suggerisce rappresentazioni del livello di approfondimento dell'azione, che, nel caso della sperimentazione in corso [Brancaccio et al, 2013], occorre forzatamente adeguare alle costrizioni imposte dall'arco temporale (due anni) effettivamente disponibile, molto ridotto rispetto ai 12 anni (K-12: primaria e secondaria) previsti per i paesi anglosassoni. Inoltre, l'assenza di un'esplicita formulazione di analoghe iniziative nella scuola secondaria di primo grado, genera altre criticità che sono difficilmente superabili nello stretto spazio temporale del I biennio delle scuole superiori di secondo grado.

5. Conclusioni

Promuovere le “Competenze Digitali”, identificate dalla commissione europea tra quelle dichiarate “chiavi” per consolidare la cittadinanza comunitaria, non è ulteriormente rinviabile da parte dei sistemi d'istruzione dei ventotto paesi aderenti. Mentre negli Stati Uniti il processo si è sviluppato sin dal 2005, solo recentemente nel Regno Unito e, anche a seguito delle posizioni espresse dalla stessa Commissione Europea, in alcuni Paesi comunitari, sono state avviate specifiche azioni in tal senso. In Italia, il progetto PP&S (2012-2015), in sintonia

con le indicazioni suggerite da “Informatics Europe”, ha focalizzato il proprio agire sui processi di astrazione che conducono allo sviluppo degli algoritmi realizzati attraverso l’uso di appropriati linguaggi di programmazione, questi individuati al fine di estendere l’applicazione delle TI anche alle altre discipline di studio, collocate esternamente all’Informatica propriamente detta. Essendo quest’ultima riconosciuta, oggi, come “Scienza”, le competenze di quella stessa costituiscono valore aggiunto spendibile in qualsiasi dominio scientifico-tecnologico. L’auspicio è che esse possano essere acquisite già al termine del periodo obbligatorio di istruzione o di formazione e costituire la base sulla quale elaborare il processo di apprendimento successivo, tracciato anche nel quadro dell’educazione e della formazione permanente. La comunità dei docenti coinvolti nella sperimentazione del Living Lab di PP&S ha condiviso indirizzi e costruito i risultati, a oggi delineati in termini di pianificazione e prima prototipazione, di ciò che sarà realizzato successivamente nelle classi dei Licei. Essi sono anche la conferma della correttezza del percorso, che mira al recupero di quell’opportunità, da cogliere senza ulteriore ritardo, per dare consistenza al profilo culturale e professionale del Cittadino Italiano inserito in un contesto Europeo.

Bibliografia

[Palumbo e Zich, 2012] C. Palumbo e R. Zich, “Matematica ed informatica: costruire le basi di una nuova didattica”, ISSN: 2239-6187, December, 2012.

[Obama, 2013] - <http://www.youtube.com/watch?v=XIOySsg7oxY> Published on 15/feb/2013 From his February 14, 2013 Google+ Hangout, President Obama discusses the importance of computer science in preparing the nation's future workforce. 2013.

[Peyton et al, 2011] “Computing at School, International comparisons”, Microsoft Research UK, 2011.

[Gander et al, 2013] “Informatics education: Europe cannot afford to miss the boat” Report of the joint Informatics Europe & ACM Europe Working Group on Informatics Education, April 2013.

[Livingstone et Hope, 2010] “Next Gen. Transforming the UK into the world’s leading talent hub for the video games and visual effects industries”, A Review by Ian Livingstone and Alex Hope, NESTA.

[European Schoolnet, 2011], Italy, Country Report on ICT in Education, <http://insight.eun.org>, Contact: Antonella Turchi, Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell’Autonomia Scolastica, 2011.

[MIUR, 2010] “Schema di regolamento recante “Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali...”, Ministero dell’Istruzione, Università e Ricerca, Ministero Economia e Finanze, 2010.

[UK Gov., 2013] “National curriculum in England: computing programmes of study” Department for Education, September 2013.

[Brancaccio et al, 2014] “Interazione dinamica tra informatica e matematica nel Problem Posing and Solving”, sottoposto a Didamatica 2014.